MONITORAMENTO DA RECUPERAÇÃO DA VEGETAÇÃO E SOLOS NO NÚCLEO DE DESERTIFICAÇÃO DE IRAUÇUBA/CE

Marta Celina Linhares SALES[1]
José Gerardo Beserra de OLIVEIRA[2]

RESUMO

Localizado no sertão centro-norte do Estado do Ceará, na Microrregião de Sobral, o núcleo de desertificação de Irauçuba se constitui em uma das regiões mais seca do estado. Além da aridez condicionada pelos sistemas regionais da circulação atmosférica, tem na sua localização a sotavento do Maciço Residual de Uruburetama, o incremento das condições de aridez. As precipitações médias anuais oscilam em torno de 530 mm, com temperaturas médias anuais de 26,3 ºC. Associada a essas condições de baixas precipitações e altas temperaturas, está a alta variabilidade interanual dessas chuvas e a irregular distribuição espacial, que caracteriza tão bem o semi-árido nordestino. A cobertura vegetal está representada por diferentes padrões fisionômicos de caatinga. Nas áreas dos maciços residuais (áreas de relevo mais dissecado) a vegetação nativa encontra-se intensamente alterada, os últimos remanescentes indicam a existência, no passado, de florestas caducifólias e sub-caducifólias denominadas regionalmente de matas secas. Na Depressão Sertaneja predominam as caatingas arbustivas densas e as caatingas arbustivas abertas, ambas também bastante alteradas, sobretudo pela extração de lenha e pela prática do desmatamento para aumento da produção de forragem no estrato herbáceo. Nas áreas selecionadas para estudo da dinâmica da vegetação ocorre uma vegetação do tipo Caatinga arbustiva/arbórea aberta, tendo o solo recoberto por um estrato herbáceo composto predominantemente por espécies de ciclo anual com presença marcante de espécies das famílias das Poaceas, Convolvulaceas, Fabaceas e Mimosaceas. Para a análise da vegetação nas áreas de pastagens nativas da região de Irauçuba, foram isoladas com cercas de onze fios de arame farpado oito áreas de 50 x 50 metros situadas em diferentes sítios ecológicos, denominadas EXCLUSÕES. A instalação dessas exclusões teve como principais objetivos avaliar, através dos estudos da comunidade vegetal, o processo de recuperação dentro da exclusão, e ao mesmo tempo, avaliar o processo de degradação fora dela, respectivamente, na ausência e sob condições de pastejo. Este estudo consiste, pois, no acompanhamento da dinâmica desses ecossistemas submetidos ao uso pela pecuária, na expectativa de obter informações que possam orientar um sistema de manejo mais adequado. A metodologia para estudar a vegetação constou da amostragem sistemática em 5 quadrados permanentes medindo 10 x 10 m, alocados aleatoriamente dentro e fora de cada exclusão. Dentro de cada quadrado, a intervalos de 2 metros, foram traçados perpendicularmente cinco (05) transectos de 10 metros de comprimento. Em cada transecto, a intervalo de 1 metro foi colocada uma moldura confeccionada em cano de PVC, medindo 20 cm de lado (400 cm2) nos quais, com base em relação de presença/ausência foi medida a freqüência absoluta das plantas encontradas no levantamento. O resultado dos últimos cinco anos mostra o aumento da produção de biomassa, aumento da matéria orgânica no solo, diminuição do escoamento superficial dentro das exclusões. Entretanto, comparando-se o ano 2001 com 2005, o número de espécies dentro das exclusões tem diminuído, fato que leva a se supor que o impacto do pastoreio pode ser mitigado com uso de técnica de manejo de pastagens.

INTRODUÇÃO

[1] Universidade Federal do Ceará, Professora Doutora, mclsales@uol.com.br.
[2] Universidade Federal do Ceará, Professor Doutor, jgboliv@ufc.br

Este trabalho apresenta resultados de cinco anos de monitoramento do ritmo de recuperação da vegetação e dos solos em diferentes sítios ecológicos situados no núcleo de desertificação de Irauçuba, é parte integrante do projeto "ESTUDO DA DEGRADAÇÃO/DESERTIFICAÇÃO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO NO SEMI-ÁRIDO NORDESTINO NOS ESTADOS DO CEARÁ E PIAUÍ (Convênio – UFC/UFPI/UECE) financiado pelo CNPq/PNEPG (Projeto Nordeste de Pesquisa e Pós-Graduação), FUNCAP (Fundação Cearense para o Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e CNPq/CT-HIDRO.

A área que apresenta uma intensa degradação dos solos e das matas nativas constitui-se em um importante laboratório para desenvolvimento de pesquisas básicas com vistas ao melhor entendimento dos processos ecológicos engendrados em ecossistemas tão singulares como as regiões tropicais semi-áridas. As condições geoambientais da área, particularmente, no que diz respeito ao clima e aos solos, são representativas de muitos ambientes encontrados em outros setores do nordeste semi-árido, fato este que, acredita-se, permitirá a extrapolação dos resultados alcançados.

Estudos sobre desertificação já realizados no Nordeste (Leite et al., 1992), indicam que o município de Irauçuba tem 736 Km^2 de áreas degradadas em processo de desertificação, correspondendo a aproximadamente 50,7% de sua área total. Do ponto de vista climático a área compõe juntamente com a região dos Inhamuns e do Médio Jaguaribe, os três núcleos de maior aridez do estado do Ceará. Aliada a essa condição climática, Irauçuba tem na pecuária extensiva sua atividade econômica de maior expressão. Os setores mais degradados compõem-se de extensas áreas de pastagens nativas colonizadas por gramíneas e herbáceas anuais que, no período das chuvas, emprestam à paisagem uma visão de extensos campos, deixando, entretanto, a maior parte dos solos expostos no período seco. Esse contraste marca profundamente a paisagem local e remete a questionamentos sobre o comportamento da dinâmica ambiental dessas áreas. Apesar do registro antigo dos problemas de degradação da área, ainda são escassos os estudos de detalhes para a região. No caso de Irauçuba é necessária uma avaliação cuidadosa da relação entre as atividades humanas ali desenvolvidas e o impacto dessas na degradação ambiental local.

De acordo com os dados apresentados por Sá et al. (1994) para o semi-árido como um todo e de maneira genérica, as atividades mais impactantes são em ordem decrescente, o extrativismo, a pecuária e as culturas. No extrativismo, a retirada da madeira de lei para uso em carpintaria, como estacas e moirões, lenha para o consumo doméstico e preparação de carvão vegetal, são as ações que mais contribuem para a degradação ambiental. A pecuária, apesar de pouco conhecidos seus efeitos no ambiente, aparece em segundo lugar com características específicas, onde o sobrepastoreio de ovinos e caprinos causa maior prejuízo à germinação de sementes, à permanência de pequenas mudas e no rebroto da vegetação nativa, sendo mais prejudicial se ocorre imediatamente após as primeiras chuvas. Quanto às culturas são, sobretudo, a forma de preparar a terra que se caracteriza pelo uso do fogo e ausência de técnicas de conservação de solos que, associados às irregularidades climáticas favorecem a erosão dos solos. E, ainda, de acordo com esses estudos, a reabilitação natural da mata nativa é dificultada por causa do desaparecimento das espécies constitutivas destas matas; pela destruição seletiva continuamente feita pelo homem e pela rarefação da fauna silvestre, que deixa de atuar na dispersão e reprodução das espécies vegetais.

A instalação de áreas pilotos nestas áreas de pastagens nativas, permitirá conhecer o impacto da pecuária em Irauçuba, conseqüentemente gerar informações que possam ser extrapoladas para outros ambientes do semi-árido. Na verdade, há em todo o mundo muitas controvérsias sobre os efeitos da pecuária na degradação ambiental das regiões semi-áridas, principalmente quando se trata da ação dos caprinos, considerados como agentes "criadores" de desertos.

A carência e a dispersão de estudos que caracterizem e descrevam os processos de degradação dos ecossistemas da região semi-árida brasileira tornou-se um ponto de

estrangulamento para o diagnóstico, monitoramento, e na aplicação de técnicas de recuperação de ambientes degradados. A inexistência de pesquisas básicas sobre os solos, sobre a ciclagem de nutrientes, sobre fluxos de energia, ecologia das comunidades vegetais, entre outras tem deixado uma grande lacuna para o entendimento dos processos ecológicos nessa importante região semi-árida tropical.

CARACTERIZAÇÃO GERAL DA ÁREA DE ESTUDO.

Localizado no sertão centro-norte do Estado do Ceará, na Microrregião de Sobral, o município de Irauçuba compreende uma área de 1.384,9 Km². Sua sede, situada na latitude 3º 44 '45,6" Sul e longitude de 39º 47' 00" Oeste, em uma altitude de 152,5 metros, dista 155 km de distância da cidade de Fortaleza, com acesso através da BR-222.

Considerando a geologia regional, a área está inserida na Região de Dobramentos Nordeste ou Província Borborema, mais especificamente do Maciço Mediano de Santa Quitéria, que se caracteriza por apresentar uma grande complexidade litoestrutural e longa história geológica. (Souza Filho, 1998).

Em Irauçuba, os relevos residuais tanto ocorrem agrupados, como isolados na forma de inselbergs, quase sempre com declividades superiores a 30%. Dois grandes conjuntos se destacam na área de estudo, sendo o primeiro o conjunto de serras que se localiza no setor norte-nordeste do município. Este conjunto corresponde ao setor sotavento do Maciço Residual de Uruburetama, um dos mais importantes brejos de cimeira do Estado do Ceará, não só pela grande representatividade espacial, mas principalmente pela importância da sua produção agrícola.

Outro conjunto de relevos residuais de destaque na área localiza-se no setor sul-sudeste do município, representado pelas serras de Santa Lúcia, do Frigel, Santa Luzia, da Catarina etc. Este conjunto, por sua vez, faz parte do grande maciço da Serra do Machado que, pela orientação em relação à direção dos ventos úmidos e a distância do litoral, apresenta-se como ambiente dos mais secos no estado do Ceará.

Do ponto de vista climático, Irauçuba se constitui em um dos pólos xéricos do Ceará; tratando-se de uma região que, além da aridez condicionada pelos sistemas regionais da circulação atmosférica, tem na localização à sotavento do Maciço Residual de Uruburetama, o incremento das condições de aridez. As precipitações médias anuais oscilam em torno de 530 mm, com temperaturas médias anuais de 26,3 ºC. Associada a essas condições de baixas precipitações e altas temperaturas, está a alta variabilidade interanual dessas chuvas e a irregular distribuição espacial, que caracteriza tão bem o semi-árido nordestino.(Sales, 2003)

Como a maior parte do sertão seco, o regime intermitente das águas prevalece na região com o padrão de drenagem variando de dentrítico a subdentrítico. As águas superficiais que drenam o município alimentam duas importantes sub-bacias, o rio Aracatiaçu, que recebe as águas que escoam de todo o setor centro-oeste do município e o rio Caxitoré, receptor das águas que drenam o setor leste. De acordo com Souza Filho (1998) o rio Caxitoré exibe um traçado com trechos meandrantes sobre contatos entre gnaisses com direção N-S infletindo-se bruscamente para leste em função da megaestrutura local, tendo o percurso à jusante também comandado pelos contatos litológicos.

A cobertura vegetal está representada por diferentes padrões fisionômicos de caatinga. Nas áreas dos maciços residuais, principalmente no setor norte do município, que é constituído por parte do Maciço Residual de Uruburetama, a vegetação nativa encontra-se intensamente alterada, os últimos remanescentes indicando a existência, no passado, de florestas caducifólias e subcaducifólias denominadas matas secas e de áreas de transição dessas florestas para a caatinga. Na Depressão Sertaneja predominam as caatingas arbustivas densas e as caatingas arbustivas abertas, ambas também bastante alteradas, sobretudo pela extração de lenha e pela prática do desmatamento para aumento da produção de forragem no estrato herbáceo na prática da pecuária extensiva. Nas áreas de

acumulação inundáveis, a ocorrência de um tapete herbáceo-graminóide, contínuo na estação chuvosa, empresta à paisagem uma fisionomia de campos limpos com poucas espécies arbustivas e arbóreas.

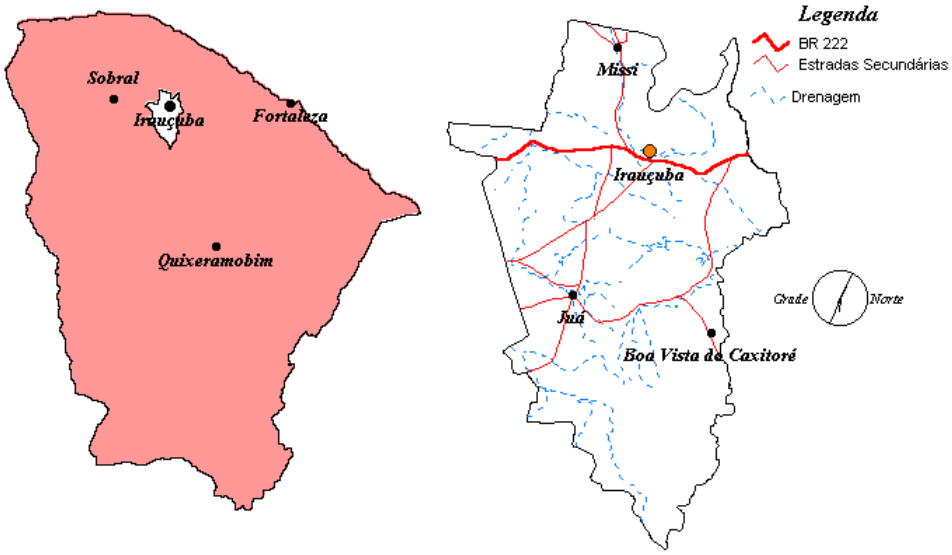

Figura 1 – Localização do município de Irauçuba-CE

PROVÍNCIA FITOGEOGRÁFICA DAS CAATINGAS

Sob a denominação de Caatinga, nome de origem indígena (caa - mata; tinga - branca, clara, aberta), está englobado um grande número de formações e associações vegetais fisionômica e floristicamente diferentes. (Egler, 1951).

Hueck (1972) enquadra o complexo vegetacional da caatinga no Domínio Neotropical, individualizando-o como a região da Caatinga do Nordeste Brasileiro, caracterizando sua vegetação como uma mata seca, aberta, decídua, verde na estação das chuvas, formada por árvores baixas ou médias e arbustos espinhosos. Para Hueck a caatinga corresponde às matas espinhosas de outros países tropicais, tendo na sua aparência semelhança com as matas do Chaco do centro da América do Sul. Schnell (1987), ao apresentar as formações xéricas espinhosas da América Tropical, enquadra a unidade fitogeográfica da caatinga como uma província inserida no Domínio do Chaco.

Fernandes (1998) discutiu com detalhes a controvertida tese da unidade bioclimática da caatinga constituir-se ou não em uma província fitogeográfica autônoma. Argumentando acerca da evolução das condições ambientais da região e da composição florística, que se caracteriza por um alto grau de endemismo genérico e específico, o autor defende o enquadramento das áreas das caatingas na categoria de província, argumentando que:

Quando se analisa a natureza histórica do Nordeste, há fatos que comprovam a originalidade da Província Nordestina, tanto no que relaciona com a evolução do ambiente físico, como no que se refere à vegetação e à flora. Processos denudacionais, referidos ao Terciário, atingindo o embasamento cristalino, modelaram a depressão intermontana ou o pediplano sertanejo nordestino, nos quais se instalou posteriormente uma flora xérica generalizada, compondo a vegetação tropofitica nordestina .Em resumo, os acontecimentos paleoclimáticos, os aspectos geomorfológicos, os padrões vegetacionais e os registros florísticos servem como valiosos argumentos para conferir à área, onde predominam as caatingas, a categoria de província, não importando possíveis incursões de espécies da flora atlântica, que seriam antes de tudo uma conseqüência da contigüidade das áreas florestais, ou de troca de elementos florísticos entre as floras das duas regiões semi-áridas

já mencionadas, durante o Quaternário, nas linhas frontais dos corredores xéricos. (Fernandes,1998, p. 290).

Após revisão de importantes trabalhos (Rizzini, IBGE, Andrade Lima e Fernandes) sobre as classificações fitogeográficas existentes para o conjunto vegetacional brasileiro, optou-se por enquadrar o sistema ambiental das caatingas brasileiras na categoria de Província das Caatingas adotada no sistema de classificação fitogeográfico de Fernandes (1998), concebido, segundo este, dentro de critérios ecológico-vegetacional-florísticos (1998 p. 207).

Para Fernandes (1998) a caatinga compreende um conjunto vegetacional que abrange diversas modalidades de comunidades vegetacionais xéricas com aspecto garranchento, por vezes com plantas espinhosas, suculentas ou afilas, com acentuado aspecto tropofítico, dada sua caducifólia na estiagem, e variando entre o padrão arbóreo e o arbustivo.

Kuhlmann (1974) também considera que embora a caatinga seja um revestimento vegetal complexo, do ponto de vista fisionômico, é inegável que constitui uma unidade natural bem definida e delimitada.

Considerando as características do ambiente no qual se insere a província das caatingas, ressalta-se principalmente as condições de aridez climática, que condicionaram ao longo da sua evolução, que a flora dessa região desenvolvesse um conjunto de caracteres de natureza morfológica, anatômico e fisiológico num imbricado processo de ajustamento ecológico, de forma a suportar o rigor dessas condições climáticas que prevalecem na região.

Para Fernandes (1998) a flora da caatinga tem sua adaptação ajustada a um processo de natureza comportamental, havendo assim comprometimento mais fisiológico do que morfológico. Como principais caracteres morfológicos tem-se: afilia, desenvolvimento de órgãos hipógeos tuberizados ou xilopódios, a predominância de folhas pequenas ou compostas, plantas espinescentes ou aculeadas, intumescência caulinar e cladódios carnoso-suculentos. As características anatômicas mais evidentes são as cascas finas lisas, a lignificação precoce e intensa, estrutura radicular destinada à acumulação de reservas nutritivas, grande número de estômatos nas folhas, como mecanismo estrutural ao combate da transpiração. Finalmente os caracteres fisiológicos mais importantes são germinação rápida das sementes, alta velocidade de brotação e floração, intensa atividade clorofiliana, caducifólia na estação seca, funcionamento estomático regulando a transpiração, além de mecanismos para reduzir a perda de água (dobramento ou disposição das folhas para diminuir a superfície exposta à transpiração),(Fernandes 1998).

Outra importante característica da caatinga refere-se ao elevado grau de endemismo que se registra na vegetação (Sampaio & Rodal, 2000). Para Fernandes (1998), a presença de táxons genéricos endêmicos na Caatinga constitui-se em mais uma importante característica para seu reconhecimento como uma unidade fitogeográfica autônoma. Os gêneros **Auxemma** (A. oncocalyx, A. glazioviana), **Aptrrokarpos** (A. gardneri), **Cranocarpus** (C. martii, C. mezii, C. gracilis), **Fraunhofera** (F. multiflora), Myracrodruon (M. corunceuva), **Amburana** (A. cearensis), Neoglaziovia (N. variegata) são os representantes do endemismo genérico, além da existência de espécies também endêmicas.

VEGETAÇÃO E SOLOS NAS ÁREAS DAS EXCLUSÕES

Nas áreas selecionadas para estudo da dinâmica da vegetação encontra-se uma vegetação do tipo Caatinga arbustiva/arbórea aberta caracterizada pela presença de um estrato herbáceo composto predominantemente por espécies de ciclo anual com presença marcante de espécies das famílias das Poaceas, Convolvulaceas, Fabaceas e Mimosaceas. A este padrão fisionômico da caatinga, que Fernandes (1998) caracteriza como do tipo Caatinga Arbustiva aberta, assentada sobre solos rasos e duros, freqüentemente encharcados durante o período chuvoso, ocorrem espécies arbóreas, arbustivas e subarbustivas, além de um estrato campestre composto de Poaceas, Fabaceas, Mimosaceas, Asteraceas, Litraceas, Poligonaceas, Esterculiaceas e Euforbíaceas.

Descrevendo a ocorrência de flora periódica na Caatinga Rizzzini (1979) destaca a ocorrência da Gramínea (Poaceae) conhecida como capim-panasco (Aristida setifolia) dominante e que só aparece nas clareiras, juntamente com a leguminosa (Fabaceae) stylosantes (Stylosantes humilis), espécies que eclodem logo após as primeiras chuvas.

Estudos indicam a forte relação entre os solos e os padrões fitofisonômicos das caatingas. Para Hueck, (1972) dependendo das condições locais, relativas ao solo, influência do lençol freático, exposição e influencia humana, distinguem-se vários subtipos de caatinga. Andrade-Lima (1981) apud Sampaio & Rodal (2000) também considera que os diferentes tipos vegetacionais resultam da integração clima-solo e o número de combinações e, conseqüentemente, o numero de comunidades vegetais é muito alto.

As áreas nas quais foram instaladas as exclusões se constituem em uma unidade morfo-pedológica individualizada pela ocorrência de relevo plano ou suave ondulado, sujeito a inundações periódicas, em cotas altimétricas inferiores a 200 metros no domínio da depressão sertaneja. Os solos são representados pela Associação de Planossolos Solódicos + Neosolos Eutróficos. A impermeabilidade dos horizontes subsuperficiais desses solos (Planossolos e Solonetzs) dificulta a drenagem, favorecendo a permanência de água na superfície e instalação de um tapete herbáceo-graminóide, formando extensas áreas de campos na estação das chuvas e a exposição completa dos solos no período de estiagem. Levantamentos baseados em sensores remotos oferecem como resposta espectral nessas áreas um alto índice de reflectância, indicando a completa exposição dos solos no período da estiagem.

De acordo com Sá et al. (1994) as áreas dos planossolos são particularmente desfavoráveis ao crescimento das plantas perenes, a caatinga neles instalada apresenta-se bastante rarefeita, embora condicionada pela espessura do horizonte arenoso superficial. No estrato herbáceo, ao contrário do que acontece nos outros tipos de caatinga, observa-se uma composição florística muito diversificada, embora que fisionomicamente apareçam Cyperaceas anuais e perenes e, principalmente, uma relva contínua de Capim Panasco (Aristida setifolia).

Melo (1972), descreve esses planossolos do tipo que ocorrem em Irauçuba, “como solos que se apresentam com superfície arenosa esbranquiçada, quando não erosionadas, e quando retirada a camada superficial, afloram as “cabeças –de carneiros”, que nada mais são do que os topos das colunas da segunda camada altamente argilosa, apresentando elevado teor de sódio nocivo às plantas”.

Souza (1972) descreve os planossolos que ocorrem no Ceará, entre eles os de Irauçuba, como solos de pequena espessura, colorações claras, com um horizonte superficial de textura arenosa e espessura variável, sobreposto a um horizonte colunar, e, algumas vezes de estrutura prismática, duro e de pH alto. Essa descontinuidade textural do perfil provoca o encharcamento do terreno na estação chuvosa. A cobertura vegetal é representada por arbustos e árvores esparsas ao lado de estrato herbáceo extensivo.

RADAMBRASIL (1981) indica que estes ambientes recobertos pela subformação Estepe Parque sem Palmeiras com predominância de Planossolo Solódico rasos com afloramentos rochosos, correspondem a uma área de aproximadamente 198 Km² localizada a sudoeste da serra de Uruburetama. Dadas às condições topográficas locais e as características dos solos, são periodicamente inundadas constituindo-se nas chamadas **áreas de acumulação inundáveis (Aai)**, Provavelmente, a ausência da carnaúba na área é condicionada a fatores edáficos aliados a um curto período de acumulação de água, uma vez que os rios existentes na serra drenam para noroeste. (RADAMBRASIL, 1981).

De acordo com Araújo Filho (1992) a composição florística do estrato herbáceo das áreas da caatinga, constituído, basicamente, por espécies efêmeras e anuais, varia ao longo dos anos, considerando as condições de maior ou menor umidade. Nos anos de estação úmida, acima da média, as dicotiledôneas herbáceas predominam, já nos anos mais secos predominam as gramíneas.

COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA NAS ÁREAS DAS EXCLUSÕES.

A composição florística implica na produção de uma lista florística completa com o nome das espécies presentes na área de estudo sem atribuir-lhes qualquer diferença ecológica (Rodal et al. 1992). O interesse, neste caso é identificar os grupos vegetais presentes através da informação correta acerca dos táxons que ocorrem nas áreas das exclusões instaladas em Irauçuba para caracterização da estrutura taxonômica.

O material botânico foi coletado durante a estação chuvoso dos anos de 2001 2002 e identificado no Herbário Prisco Bezerra do Departamento de Biologia do Centro de Ciências Universidade Federal do Ceará. A coleta foi realizada de forma a abranger todo o material botânico localizado dentro e no entorno das exclusões.

O resultado da identificação do material indica a ocorrência de 112 de espécies distribuídas em 35 famílias diferentes com a maior representatividade da família das Poaceaes com 17 espécies representado aproximadamente 15% do total de espécies coletadas. Em ordem seguinte aparece as Poaceaes (17 espécies), Mimosaceaes (10 espécies), Convolvulaceas (8 espécies), Asteraceas (8 espécies), Fabaceas (7 espécies), Malvaceas e Euphorbiaceas (6 espécies) e 16 outras famílias representadas somente por uma espécie.

Quanto aos táxons genéricos destaca-se o gênero **Mimosa** (Mimosaceae) com sete espécies, seguidos dos gêneros **Panicum** (Poaceae), **Sida** (Malvaceae), **Walteria** (Sterculiaceae) com três espécies cada.

MÉTODOS E TÉCNICAS

Com base na metodologia adotada nos estudos das *rangelands* que consiste em isolar áreas de uso da pecuária (plots), geralmente indicada para detectar mudanças na cobertura vegetal nas condições do solo de uma no para outro, desde que sejam essas áreas alocadas em sitos ecológicos representativos do ambiente como um todo (Stoddart & Smith, 1975).

Para a análise da vegetação nas áreas de pastagens nativas do município de Irauçuba, estão isoladas desde do mês de julho de 2000, oito áreas medindo cada uma 50 x 50 metros, cercadas por onze fios de arame farpado (EXCLUSÕES). Alocadas em diferentes sítios ecológicos, essas áreas compõem três conjuntos, que recebem denominações referentes as suas respectivas localidades; Fazenda Aroeira, Fazenda Cacimba Salgada e Fazenda Vila Mimosa.(Figura 2)

Figura 2-Exclusão VII localizada na Fazenda Vila Mimosa (2002)

A instalação dessas exclusões teve como principais objetivos avaliar, através dos estudos da comunidade vegetal, o processo de recuperação dentro da exclusão, e ao mesmo tempo, avaliar o processo de degradação fora dela, respectivamente, na ausência e sob condições de pastoreio. Este estudo consiste, pois, no acompanhamento da dinâmica desses

ecossistemas submetidos ao uso pela pecuária, na expectativa de obter informações que possam orientar um sistema de manejo mais adequado.

O estudo da vegetação constou da amostragem sistemática em 5 quadrados permanentes medindo 10 x 10 m, alocados aleatoriamente dentro e fora de cada exclusão. Dentro de cada quadrado, a intervalos de 2 metros, foram traçados perpendicularmente cinco (05) transectos de 10 metros de comprimento. Em cada transecto, a intervalo de 1 metro foi colocada uma moldura confeccionada em cano de PVC, medindo 20 cm de lado (400 cm^2) nos quais, com base em relação de presença/ausência foi medida a freqüência absoluta das plantas encontradas no levantamento.

Os levantamentos foram realizados durante os anos de 2001, 2002, 2003, 2004 2005 na estação chuvosa, que na região, ocorre de fevereiro a maio com alta variabilidade temporal e espacial.

A vegetação, dentro e fora das exclusões foi, então caracterizada pelos seguintes parâmetros; número de espécies, somatório das freqüências, freqüência média, espécie de maior índice de importância, analise da similaridade adotando-se o Índice de Similaridade de SØRENSEN (S%) (1948).

Para analise da cobertura do solo foi considerado o aumento e/ou a diminuição do solo nu, da ocorrência de rochas maiores de 5 mm, matéria orgânica morta e a registro de plantas lenhosas dentro da áreas envolvidas pela moldura de PVC.

RESULTADOS E CONCLUSÕES

Apesar dos levantamentos serem realizados anualmente, optou-se por uma comparação entre os anos 2001 e 2005, uma vez que as mudanças nas características da vegetação e do solo analisadas são muito sutis e de difícil comprovação em intervalos de apenas um ano. De modo geral as mudanças percebidas de forma empírica são corroboradas nos resultados das analises numéricas.

Considerando inicialmente os dados de vegetação observa-se o aumento do número de espécies dentro das exclusões nos sítios localizados na Fazenda Aroeira e fazenda Cacimba Salgada. Entretanto, na Fazenda Vila Mimosa registrou-se uma pequena diminuição dos números de espécies dentro das exclusões no ano de 2005, fato este que pode ser atribuído ao aumento da matéria orgânica dentro das exclusões que formando uma serrapilheira muito alta impede a germinação de algumas espécies. Das espécies de maior índice de importância há pouca variação entre as espécies predominantes. Destaca-se a ocorrência de uma espécie de leguminosa do gênero stilozantes de alto valor protéico e grande palatabilidade que confere a pastagem na região de Irauçuba a reputação de alto potencial de pastagem nativa. Neste caso deve-se também considerar a importância dos dejetos produzidos pelos animais que pastoreiam, que atuam com dispersores de sementes, garantindo, de certa forma, a reprodução de um maior número de espécie.

Em relação a cobertura dos solos, nas três áreas houve a diminuição da porcetagem de solo nú e aumento da cobertura com matéria orgânica, além do desenvolvimento de plantas de hábito lenhoso. A proteção dos solos ao efeito da erosão, sobretudo do salpicamento, aumentou consideravelmente, conforme expostos nos quadros 1 e 2 em anexo.

A evolução das características da vegetação e do solos nos diferentes sítios ecológicos indicam a diminuição das semelhanças entre o ano de 2001 e 2005. A tabela 1 mostra que a diminuição foi maior dentro (menores índices de semelhança) do que fora das exclusões, desde que o processo de degradação continuou na área externa, enquanto, o sistema está em processo de recuperação no interior das exclusões.

Tabela 1. Estudo comparativo da evolução das características da vegetação e da cobertura do solo com base no Índice de Semelhança de Sorensen (2001-2005)

PARÂMETROS ANALISADOS	INDICE DE SEMELHANÇA DE SØRENSEN (%)	
	DENTRO DA EXCLUSÃO	FORA DA EXCLUSÃO
AMOSTRAGEM NA FAZENDA AROEIRA		
Vegetação	12,8	67,8
Cobertura do Solo	38,9	78,9
AMOSTRAGEM NA FAZENDA CACIMBA SALGADA		
Vegetação	43,2	69,7
Cobertura do Solo	39,2	64,3
AMOSTRAGEM NA FAZENDA VILA MIMOSA		
Vegetação	59,6	74,9
Cobertura do Solo	38,2	75,6

Os resultados aqui apresentados constitui-se em uma etapa inicial do monitoramento da recuperação de vegetação e solos em áreas degradadas de caatinga. Mesmo de forma preliminar os resultados indicam a necessidade de estudos de ecológicos em áreas como o núcleo de desertificação de Irauçuba, que a despeito da intensidade da degradação já instalada, é possível, com base nas pesquisas indicar sistema de manejo mais sustentável para o desenvovimento da atividade pecuarista na região.

A inexistência e/ou a desarticulação de dados gerados pelas pesquisas básicas no semi-árido brasileiro têm impossibilitado avanços na compreensão da dinâmica dessas áreas, constituindo-se num forte entrave à formulação de políticas adequadas ao uso de suas terras. No caso específico da desertificação, a pesquisa básica poderá contribuir para a obtenção de indicadores apropriados, além de dar suporte à pesquisa aplicada, permitindo tanto monitorar seus efeitos, como conduzir à proposição de medidas a serem adotadas na sua correção.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J. A. de. **Manipulação da vegetação lenhosa da caatinga para fins pastoris**. Sobral: Embrapa Caprinos, 1992. 18 p.

BRASIL. MME. Projeto RADAMBRASIL **Levantamento de Recursos Naturais**. Folhas SA. 23/24 - Fortaleza. V. 21, 1981.

EGLER, W. A. Contribuição ao estudo da caatinga pernambucana. In: **Revista Brasileira de Geografia. Rio de Janeiro**. FIBGE, 1951.

FERNANDES, A. **Fitogeografia Brasileira.** Fortaleza. Ed. Multigraf, 1998.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (FIBGE). **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, 1992.

HUECK, K. **As florestas da América do Sul: ecologia, composição e importância econômica**. Ed. Universidade de Brasília/Polígono, São Paulo, 1972.

KUHLMANN, E. O domínio da caatinga. In: **Boletim Geográfico**. Rio de Janeiro. FIBGE, 33(241): 65-72 1974.

MELO, J. de O. **Os solos do estado do Ceará**. IGEOG/USP (CADERNO DE CIÊNCIAS DA TERRA, 26),1972.

MUELLER-DUMBOIS, D. ELLENBERG, H. **Aims and Methods in Vegetation Ecology** - John Wiley & Sons, N. York, 1974.

OLIVEIRA, J. G. B. **Characterization of range sites**. Ph.D. Dissertation, School of Renewable Natural Resources, University of Arizona, Tucson, 1979.

RODAL, M. J. N., SAMPAIO, E. V. S. B., FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos de estudo florístico e fotossociológico - Ecossistema Caatinga**, Sociedade Botânica do Brasil, Brasília, 1992.

SÁ, I. B. et al. Degradação ambiental e reabilitação natural do trópico semi-árido Brasileiro. In: **Conferência Nacional e Seminário Latino Americano da Desertificação**. Fortaleza, CE. 1994.

SALES, M.C.L. **Estudos Climáticos, morfo-pedológiocs e fito-ecológicos no núcleo de desertificação de Irauçuba-Ceará**. –Universidade de São Paulo. FFLCH/Departamento de Geografia. Tese de Doutorado, 2003.

SAMPAIO, E. V. S. B. & RODAL, M. de J. Fitofisionomias da caatinga. In: **Seminário de Avaliação e Identificação para a Conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade do bioma Caatinga**. Petrolina, 2000.

SCHENELL, R. La flore et la végétion de L'Amérique tropicale. Tome II. Masson, Paris, 1987.

SMITH, R. L. **Elements of Ecology, Second Edition**. New York. Harper & Row, Publishers. 1986.

LEITE, F. R. B.; LEMOS, J. de J. S.; MARTINS, M. L. R. ; NERA, R. D. M. ; OLIVEIRA, V. P. V. de. **Áreas degradadas suscetíveis aos processos de desertificação no Ceará-Brasil**. Fortaleza: ICID, 1992.

SOUZA, M. J. N. **Notas sobre o problema de limitações ao uso dos solos do Ceará**. São Paulo. Instituto de Geociências-USP. (CADERNO DE CIÊNCIAS DA TERRA, 24), 1972.

ANEXO

QUADRO 1 - ESTUDO COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DA COBERTURA DO SOLO NOS CONJUNTOS DE AMOSTRAGEM ENTRE OS ANOS DE 2001 E 2005

ANO	DENTRO DA EXCLUSÃO (%)					Semelhança Dentro X Fora (%)	FORA DA EXCLUSÃO (%)				
	Solo nu	Rocha > 5 mm	Matéria Orgânica Morta	Planta Herbácea	Sob Planta Lenhosa		Solo nu	Rocha > 5 mm	Matéria Orgânica Morta	Planta Herbácea	Sob Planta Lenhosa
	CONJUNTO DE AMOSTRAGEM NA FAZENDA AROEIRA										
2001	31,2	2,4	23,2	41,6	1,6	98,4	39,6	2,8	14,8	42,4	0,4
2002	4,8	0	30,4	63,6	49,0	88,8	10,4	0	34,0	55,6	8,8
2005	10,4	0,8	80,0	8,8	30,4	34,5	58,8	3,2	10,4	27,2	11,2
	CONJUNTO DE AMOSTRAGEM NA FAZENDA FORMIGUEIRO										
2001	20,8	0,4	26,4	52,4	2,0	83,6	35,2	0	10,0	54,8	10,4
2002	0,8	0	60,4	38,8	0,8	92,3	6,0	0	52,8	41,2	1,2
2005	20,8	5,2	50,0	19,8	24,0	58,5	56,8	2,0	14,8	27,0	10,0
	CONJUNTO DE AMOSTRAGEM NA FAZENDA CACIMBA SALGADA										
2001	21,2	0	32,0	46,8	0	90,4	15,2	102	28,4	55,2	0
2002	4,8	0	75,2	19,6	0	56,8	10,4	0,4	44,8	44,4	0
2005	0,8	0,4	90,8	8,0	11,6	52,9	39,2	1,6	46,8	74,2	0
	CONJUNTO DE AMOSTRAGEM NA FAZENDA VILA MIMOSA										
2001	47,2	0,4	20,0	30,0	0,4	93,7	42,4	0,4	22,4	34,8	0
2002	0	0	72,0	28,0	0	82,5	8,0	0	54,0	38,0	0
2005	4,0	0	71,2	12,8	7,2	40,2	66,4	0,8	10,4	22,4	0

QUADRO 2 - ESTUDO COMPARATIVO DA EVOLUÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DA VEGETAÇÃO NOS CONJUNTOS DE AMOSTRAGEM ENTRE OS ANOS DE 2001 E 2005

ANO	DENTRO DA EXCLUSÃO				Semelhança baseada em Freqüência de Espécies Dentro X Fora (%)	FORA DA EXCLUSÃO			
	Número de Espécies	Somatório das Freqüências	Freqüência Média (%)	Espécies de maior índice de importância		Número de Espécies	Somatório das Freqüências	Freqüência Média (%)	Espécies de maior índice de importância
	CONJUNTO DE AMOSTRAGEM NA FAZENDA AROEIRA								
2001	64	480,8	7,5	*Stilozantes / Milhã*	69,5	46	539,6	11,7	*Stilozantes / Beldroega Folha Fina*
2002	52	485,1	9,3	*Stilozantes / Cabeça. de Velha*	62,7	48	498,8	10,4	*Stilozantes / Panasco*
2005	41	466,2	10,8	*Milhã / Stilozantes*	48,9	29	484,8	16,7	*Stilozantes / Beldroega Folha Fina*
	CONJUNTO DE AMOSTRAGEM NA FAZENDA FORMIGUEIRO								
2001	66	670,6	10,2	*Cacheada / Stilozantes*	67,1	45	734,9	16,3	*Stilozantes / Milhã*

2002	54	554,4	10,3	*Stilozantes / Bamburral*	65,3	50	718,8	14,4	*Stilozantes / Panasco*
2005	42	282,6	6,7	*Stilozantes / Milhã*	40,7	40	477,6	11,9	*Stilozantes / Beldroega Folha Fina*
	CONJUNTO DE AMOSTRAGEM NA FAZENDA CACIMBA SALGADA								
2001	43	377,8	8,7	*Panasco / Stilozantes*	58,7	31	447,2	14,4	*Stilozantes / Panasco*
2002	49	593,2	12,1	*Panasco / Stilozantes*	65,0	39	483,6	12,4	*Panasco / Stilozantes*
2005	38	347,2	9,1	*Panasco / Stilozantes*	49,5	29	340,8	11,7	*Stilozantes / Panasco*
	CONJUNTO DE AMOSTRAGEM NA FAZENDA VILA MIMOSA								
2001	31	569,2	18,4	*Stilozantes / Beldroega*	76,7	26	423,8	16,3	*Stilozantes / Beldroega Folha Fina*
2002	30	456,8	15,2	*Stilozantes / Panasco*	59,1	36	417,2	11,6	*Stilozantes / Capim Pé de Galinha*
2005	34	428,9	12,6	*Coupea / Stilozantes*	46,5	26	386,2	14,9	*Stilozantes / Beldroega Folha Fina*